

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-107445  
 (43)Date of publication of application : 24.04.1998

(51)Int.CI. H05K 3/46  
 H01L 23/12  
 H05K 3/20

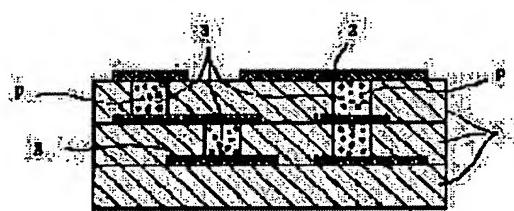
(21)Application number : 08-254492	(71)Applicant : KYOCERA CORP
(22)Date of filing : 26.09.1996	(72)Inventor : HAYASHI KATSURA NISHIMOTO AKIHIKO HIRAMATSU KOYO

## (54) MULTI-LAYERED WIRING BOARD AND MANUFACTURE THEREOF

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a multi-layered wiring board, which can suppress characteristic deterioration of insulating layers or viahole conductors caused by an etching solution or plating solution and also can process its circuit microfinely and can satisfy its microfine processing demands, and also provide a method for manufacturing the wiring board.

**SOLUTION:** The multi-layered wiring board includes insulating layers 1 containing at least organic resin, wiring circuit layers 2 disposed on the surface and interior of each of the insulating layers 1, and viahole conductors 3 for electrically connecting between the wiring circuit layers 2. Formed on the insulating layers 1 are the wiring circuit layers 2, on which insulating layers are formed, the insulating layers are formed therein with viaholes, and then the viaholes are filled with conductive paste to thereby form viahole conductors 3. And a wiring circuit layer made of a metallic foil is formed a location where the viahole conductor is formed by transfer of a transfer sheet, the above process is repeated to form a laminate of such wiring circuit boards, and in particular both ends of the viahole conductors 3 of the conductive paste are sealed with the wiring circuit board 2.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision 2002-14136  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 25.07.2002  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-107445

(43)公開日 平成10年(1998)4月24日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 05 K 3/46

識別記号

F I  
H 05 K 3/46

L  
N

H 01 L 23/12  
H 05 K 3/20

3/20

Z  
N

H 01 L 23/12

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全8頁)

(21)出願番号 特願平8-254492

(22)出願日 平成8年(1996)9月26日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地  
の22

(72)発明者 林 桂

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株  
式会社総合研究所内

(72)発明者 西本 昭彦

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株  
式会社総合研究所内

(72)発明者 平松 幸洋

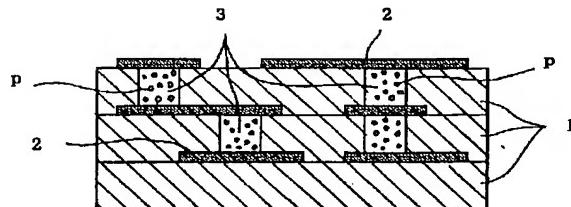
鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株  
式会社総合研究所内

(54)【発明の名称】 多層配線基板およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】エッチング液やメッキ液による絶縁層やピアホール導体の特性劣化を抑制し、且つ回路の超微細化、精密化の要求に適用することができる多層配線基板とその製造方法を提供する。

【解決手段】少なくとも有機樹脂を含有する絶縁層1と、絶縁層1表面および内部に配設された配線回路層2と、配線回路層2間との電気的に接続するためのピアホール導体3を具備し、絶縁層1の表面に、配線回路層2を形成し、その配線回路層2表面に絶縁層を形成し、その絶縁層にピアホールを形成した後、ピアホール内に導体ペーストを充填してピアホール導体3を形成する。そして、ピアホール導体形成箇所に、転写シートからの転写によって金属箔からなる配線回路層を形成し、これを繰り返して多層化し、特に、導体ペーストからなるピアホール導体3の両端を金属箔からなる配線回路層2によって封止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも有機樹脂を含有する絶縁層と、該絶縁層表面および内部に配設された配線回路層と、前記配線回路層間を電気的に接続するためのピアホール導体を具備する多層配線基板であって、前記ピアホール導体がピアホール内への導体ペーストの充填によって形成され、且つ該ピアホール導体に接続される配線回路層が、金属箔からなる配線回路層が形成された転写シートからの転写によって形成されたものであることを特徴とする多層配線基板。

【請求項2】前記導体ペーストからなるピアホール導体の両端が、前記金属箔からなる配線回路層によって封止されていることを特徴とする請求項1記載の多層配線基板。

【請求項3】少なくとも有機樹脂を含有する絶縁層と、該絶縁層表面および内部に配設された配線回路層と、前記配線回路層との電気的に接続するためのピアホール導体を具備する多層配線基板の製造方法において、

(a) 絶縁層の表面に、配線回路層を形成する工程と、  
 (b) 前記配線回路層が形成された前記絶縁層全面に少なくとも有機樹脂を含む絶縁性スラリーを塗布するか、または前記絶縁層に少なくとも有機樹脂を含む軟質の絶縁性シートを積層圧着して絶縁層を形成する工程と、  
 (c) 前記絶縁層に前記(a)工程において形成した配線回路層と接続する箇所にピアホールを形成し、該ピアホール内に導体ペーストを充填してピアホール導体を形成する工程と、(d) 少なくとも前記ピアホール導体形成箇所に、転写シートからの転写によって金属箔からなる配線回路層を形成する工程を具備することを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【請求項4】前記(a)工程が、絶縁層の表面に、転写シートからの転写によって金属箔からなる配線回路層を形成する工程からなる、請求項3記載の多層配線基板の製造方法。

【請求項5】少なくとも有機樹脂を含有する絶縁層と、該絶縁層表面および内部に配設された配線回路層と、前記配線回路層との電気的に接続するためのピアホール導体を具備する多層配線基板の製造方法において、

(a) 絶縁基板の表面に配線回路層を形成する工程と、  
 (b) 前記配線回路層が形成された前記絶縁基板全面に少なくとも有機樹脂を含む絶縁性スラリーを塗布するか、または前記絶縁基板に少なくとも有機樹脂を含む軟質の絶縁性シートを積層圧着して絶縁層を形成する工程と、(c) 前記絶縁層にピアホールを形成し、該ピアホール内に導体ペーストを充填する工程と、(d) 配線回路層が形成された転写シートを(c)で得られた絶縁層の表面に積層させた後、前記転写シートを剥がして前記転写シート表面の配線回路層を絶縁層表面に転写させる工程と、(e) 前記(b)乃至(d)工程を繰り返して多層化する工程と、を具備することを特徴とする多

## 層配線基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、多層配線基板及び半導体素子収納用パッケージなどに適した多層配線基板とその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来技術】従来より、配線基板、例えば、半導体素子を収納するパッケージに使用される多層配線基板として、比較的高密度の配線が可能な多層セラミック配線基板が多用されている。この多層セラミック配線基板は、アルミナなどの絶縁基板と、その表面に形成されたWやMo等の高融点金属からなる配線導体とから構成されるもので、この絶縁基板の一部にキャビティが形成され、このキャビティ内に半導体素子が収納され、蓋体によってキャビティを気密に封止されるものである。

【0003】ところが、このようなセラミック多層配線基板を構成するセラミックスは、硬くて脆い性質を有することから、製造工程または搬送工程において、セラミックスの欠けや割れ等が発生しやすく、半導体素子の気密封止性が損なわれることがあるために歩留りが低い等の問題があった。また、焼結前のグリーンシートにメタライズインクを印刷して、印刷後のシートを積層して焼結させて製造されるが、その製造工程において、高温での焼成により焼成収縮が生じるために、得られる基板に反り等の変形や寸法のばらつき等が発生しやすいという問題があり、回路基板の超高密度化やフリップチップ等のような基板の平坦度の厳しい要求に対して、十分に対応できないという問題があった。

【0004】そこで、最近では、有機樹脂を含む絶縁性基板表面に銅箔を接着した後、これをエッチングして微細な回路を形成し、しかるのちにこの基板を積層して多層化した基板が提案されている。また、このようなプリント基板においては、その強度を高めるために、有機樹脂に対して、球状あるいは纖維状の無機質フィラーを分散させた基板も提案されており、これらの複合材料からなる絶縁基板上に多数の半導体素子を搭載したマルチチップモジュール(MCM)等への適用も検討されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】最近では、更に精密で高密度な回路を有する多層プリント配線基板が求められるようになっているが、このような微細高密度配線回路を有する配線基板は、従来法のプリント基板では、基板を貫通するスルーホールを形成しその内部にメッキ等を施して層間の接続を行う場合が多く、スルーホールによって回路設計が制限され高密度配線が難しかった。また、所定の基板表面に絶縁層と配線回路層を交互にコーティング及びメッキ等、あるいはピアホール形成等を施して多層化する所謂ビルドアップ法も開発されている。

しかし、ビルドアップ法もピアホールの配置上の制約があり、高密度配線化が難しかった。

【0006】そこで、最近に至り、ピアホール導体を形成する方法として、金属粉末を含有する導体ペーストを充填する方法によれば、ピアホール導体を任意の箇所に形成することができるため、高密度配線化には欠くことのできない技術として注目されている。

【0007】しかしながら、上記導体ペーストによって形成されたピアホール導体中には金属粉末間の空隙が多量に含まれている。ピアホールが形成された絶縁層表面にこのピアホール導体と接続すべく内部配線回路層を形成するのに、絶縁層表面に金属箔を密着させた後、これをレジスト塗布、エッチング処理、レジスト剥離して配線回路層を形成する方法を用いると、エッチング液やレジスト除去液がピアホール導体中の空隙中に入り込み、回路の不良を来す等の問題があった。配線回路層の形成方法として、導体ペーストの印刷による方法では、エッチング液等が不要であるが、この導体ペーストによって形成された配線回路層も空隙を多数含むために、半田やNiメッキなどを施すと、配線回路層やピアホール導体中の空隙にエッチング液が浸透するという問題もあった。

【0008】また、ビルドアップ法による多層化においては、配線回路層を上記のようなエッチング法で形成したり、さらには、ピアホール内面にメッキ等の手法によって導体を被着させる等、の工程を繰り返し行った場合、絶縁層がエッチング液やメッキ液等に浸漬されるが、配線の高密度化に伴い、積層数が増加すると、絶縁層がこれらの薬品に浸漬される回数が多くなる結果、絶縁層自体が吸湿し変質してしまうという問題があった。

【0009】従って、本発明は、エッチング液やメッキ液による絶縁層やピアホール導体の特性劣化を抑制し、且つ回路の超微細化、精密化の要求に適用することができる多層配線基板とその製造方法を提供するものである。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記のような課題について鋭意検討した結果、まず、ピアホール導体を導体ペーストの充填によって形成するとともに、該ピアホールと接続される配線回路層を転写シートからの金属箔からなる配線回路層の転写によって形成することによって、ピアホール導体中にエッチング液が侵入することなく、しかも絶縁層がエッチング液やメッキ液等に晒されることがないために、絶縁層の吸湿や回路不良等の発生を防止できること、また、かかる方法を基礎とすることにより、ビルドアップ法による多層化の工程を簡略化できることを見いだし、本発明に至った。

【0011】即ち、本発明の多層配線基板は、少なくとも有機樹脂を含有する絶縁層と、該絶縁層表面および内部に配設された配線回路層と、前記配線回路層間を電気

的に接続するためのピアホール導体を具備する多層配線基板であって、前記ピアホール導体がピアホール内への導体ペーストの充填によって形成され、且つ該ピアホール導体に接続される配線回路層が、金属箔からなる配線回路層が形成された転写シートからの転写によって形成されたものであることを特徴とするもので、特に、前記導体ペーストからなるピアホール導体の両端が、前記金属箔からなる配線回路層によって封止されていることを特徴とするものである。

- 10 【0012】さらに、配線基板の製造方法として、少なくとも有機樹脂を含有する絶縁層と、該絶縁層表面および内部に配設された配線回路層と、前記配線回路層間との電気的に接続するためのピアホール導体を具備する多層配線基板の製造方法において、(a) 絶縁層の表面上に、配線回路層を形成する工程と、(b) 前記配線回路層が形成された前記絶縁層全面に少なくとも有機樹脂を含む絶縁性スラリーを塗布するか、または前記絶縁層に少なくとも有機樹脂を含む軟質の絶縁性シートを積層圧着して絶縁層を形成する工程と、(c) 前記絶縁層に前記(a)工程において形成した配線回路層と接続する箇所にピアホールを形成し、該ピアホール内に導体ペーストを充填してピアホール導体を形成する工程と、(d) 少なくとも前記ピアホール導体形成箇所に、転写シートからの転写によって金属箔からなる配線回路層を形成する工程を具備することを特徴とするもので、特に、前記(a)工程が、絶縁層の表面上に、転写シートからの転写によって金属箔からなる配線回路層を形成する工程からなることを特徴とする。
- 20 【0013】さらに、少なくとも有機樹脂を含有する絶縁層と、該絶縁層表面および内部に配設された配線回路層と、前記配線回路層間との電気的に接続するためのピアホール導体を具備する多層配線基板の製造方法において、(a) 絶縁基板の表面上に配線回路層を形成する工程と、(b) 前記配線回路層が形成された前記絶縁基板全面に少なくとも有機樹脂を含む絶縁性スラリーを塗布するか、または前記絶縁基板に少なくとも有機樹脂を含む軟質の絶縁性シートを積層圧着して絶縁層を形成する工程と、(c) 前記絶縁層にピアホールを形成し、該ピアホール内に導体ペーストを充填する工程と、(d) 配線回路層が形成された転写シートを(c)で得られた絶縁層の表面上に積層密着させた後、前記転写シートを剥がして前記転写シート表面の配線回路層を絶縁層表面に転写させる工程と、(e) 前記(b)乃至(d)工程を繰り返して多層化する工程と、を具備することを特徴とするものである。
- 40 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面をもとに説明する。図1は、本発明における多層配線基板を説明するための概略図である。本発明の多層配線基板は、複数の絶縁層1、1···の積層体により構成され、絶縁層1間

または表面には金属箔からなる配線回路層2、2···が形成されている。そして、配線回路層2、2···間にの任意の位置にピアホール導体3、3···が多数形成された構造からなる。

【0015】本発明の多層配線基板によれば、ピアホール導体3、3···を、導体ペーストのピアホール内への充填によって形成し、且つそのピアホール導体3、3と接続される配線回路層2、2···を転写シートからの転写によって形成する。これによってピアホール導体3、3···中に存在する空隙p内に、エッチング液やジレスト除去液等が侵入することがない。

【0016】また、ピアホール導体3、3···の両端を、上記のようにして形成された金属箔からなる上記配線回路層2、2···によって封止することによって、仮に、表面配線回路層表面に、半田濡れ性や保護膜としてNiや半田などのメッキ層を形成する場合においても、ピアホール導体中にエッチング液や侵入するのを防止することができる。

【0017】次に、図1の配線基板を作製するにあたり、絶縁層1、ピアホール導体3、配線回路層2からなる一単位の配線層の製造方法について図2に説明する。まず、図2(a)に示すように、絶縁層1にピアホール4を形成する。このピアホール4は、例えば、レーザー加工やマイクロドリルなどによって形成される。そして、このピアホール内には、金属粉末を含有する導体ペースト5を充填する。

【0018】一方、図2(b)に示すように、転写シート6面に、絶縁層1表面に形成する配線回路層7を形成する。この配線回路層7は、転写シート6の表面に金属箔を接着した後、この金属層の表面にレジストを回路パターン状に塗布した後、エッチング処理およびレジスト除去を行って配線回路層7が形成される。

【0019】そして、図2(c)に示すように、配線回路層7が形成された転写シート6を前記ピアホール導体が形成された絶縁層の表面に位置合わせて積層圧着して、転写シートを剥がすことにより、ピアホール導体を接続された配線回路層7を具備する一単位の配線層を形成することができる。

【0020】このようにして作製した一単位の配線層を複数形成し、これを積層圧着することにより、図1に示したような多層配線基板を作製することができる。

【0021】かかる方法によれば、絶縁層やピアホール導体自体が、エッチング液やメッキ液に繰り返し浸漬されることはなく、絶縁層の変質やピアホール導体中への薬品の侵入による回路不良の発生を防止することができる。

【0022】しかも、多層配線基板のピアホール形成や積層化工程と、配線回路層の形成工程を並列的に行うことができるため、多層化における製造時間を大幅に短縮することができる。

【0023】なお、かかる態様において、配線回路層7と絶縁層1との密着強度を高める上では、絶縁層1の配線回路層7の形成箇所および/または転写シート6表面の配線回路層7表面の表面を0.1μm以上、特に0.3μm~3μm、最適には0.3~1.5μmに粗面加工することが望ましい。また、ピアホール導体の両端を金属箔からなる配線回路層によって封止する上では、配線回路層7の厚みは、5~40μmが適当である。

【0024】上記方法において、絶縁層は、少なくとも有機樹脂を含む絶縁材料から構成され、具体的には、有機樹脂としては例えれば、PPE(ポリフェニレンエーテル)、BTレジン(ビスマレイミドトリアジン)、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、フェノール樹脂等の樹脂が望ましく、とりわけ原料として室温で液体の熱硬化性樹脂であることが望ましい。絶縁層あるいは配線基板全体としての強度を高めるために、絶縁層を有機樹脂と無機質フィラーとの複合体によって形成することが望ましい。有機樹脂と複合化される無機質フィラーとしては、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZrO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、AlN、SiC、BaTiO<sub>3</sub>、SrTiO<sub>3</sub>、ゼオライト、CaTiO<sub>3</sub>、Eガラス、ほう酸アルミニウム等の公知の材料が使用できる。フィラーの形状は平均粒径が20μm以下、特に10μm以下、最適には7μm以下の略球形の粉末の他、平均アスペクト比が2以上、特に5以上の纖維状のものや、織布物も使用できる。

【0025】なお、有機樹脂と無機質フィラーとの複合体においては、有機樹脂:無機質フィラーとは、体積比率で15:85~50:50の比率で複合化されるのが適当である。

【0026】また、ピアホールが形成される絶縁層は、上記の有機樹脂、あるいは有機樹脂と無機質フィラーとの複合体からなる、プリプレグの他に、これらの成分にメチルエチルケトン等の溶媒を添加してスラリー化したものをドクターブレード法によってシート化し、加熱によって半硬化または完全硬化したものが使用される。

【0027】さら、配線回路層としては、銅、アルミニウム、金、銀の群から選ばれる少なくとも1種、または2種以上の合金からなることが望ましく、特に、銅、または銅を含む合金が最も望ましい。場合によっては、回路の抵抗調整のためにNi-Cr合金などの高抵抗の金属を混合または合金化してもよい。

【0028】さらに、ピアホール中に充填する導体ペーストとしては、上記配線回路層を形成する金属成分に、エポキシ、セルロース等の樹脂成分を添加し、酢酸ブチルなどの溶媒によって混練したものが使用され、この導体ペーストは、80~200°C程度の加熱によって、溶媒および樹脂分を分解または揮散除去できることが望ましい。その結果、ピアホール導体中においては樹脂分の残存量は5重量%以下であることが望ましい。

【0029】次に、上記一単位の配線層の製造方法を基礎としたビルドアップ法による多層化方法について図3の工程図をもとに説明する。まず、(a)に示すように、絶縁基板10表面に配線回路層11が形成された基板を準備する。この基板は、例えば、ガラスエポキシ基板や両面銅貼りプリント基板等からなり、具体的には、ガラスエポキシ基板の表面に転写シートの表面に形成された配線回路層を転写したものが好適に使用される。

【0030】次に、(b)に示すように、絶縁基板10の表面に、第1の絶縁層12を形成する。この絶縁層12は、図2において説明したものと同様の絶縁性スラリーを絶縁基板10の表面に流しこむか、あるいは絶縁性スラリーを用いてドクターブレード法等でシート状に成形して軟質の絶縁シートを作製し、これを絶縁基板10に積層圧着することにより形成することができる。とりわけ、絶縁性スラリーを塗布する方法は、配線回路層11間に形成される凹部内にも充填されるために配線回路層の凹凸による平滑性の低下を招くことがなく、好適である。かかる点から、用いる絶縁性スラリーは、前述した有機樹脂、または有機樹脂-無機質フィラーとの複合体に、トルエン、酢酸ブチル、メチルエチルケトン、イソプロピルアルコール、メタノール等の溶媒を添加して100~3000ボイズの粘度を有する流動体からなるのがよい。また、軟質の絶縁性シートを積層圧着する場合にも、配線回路層11間の凹部に絶縁シート分が十分に入り込むためには、100g荷重、先端曲率200μmの針による侵入度が5μm以上であることが望ましい。

【0031】次に、(c)に示すように、絶縁層12にピアホール13を形成する。このピアホール13は、レーザー加工またはプラズマエッチングなどによって配線回路層11に到達する深さまで形成される。そして、ピアホール13内に先に説明したような金属粉末を含有する導体ベースト14を充填してピアホール導体を形成する。所望によっては、この後に、60~140°Cで加熱処理を行い、ベースト中の溶媒および樹脂分を分解、揮散除去することもできる。

【0032】次に、(d)に示すように、ピアホール導体が形成された第1の絶縁層12の表面に、別途、配線回路層16が形成された転写シート15を重ね合わせ圧着し、転写シート15を剥がすことにより、絶縁層12表面に配線回路層16を転写させる。

【0033】その後、(e)に示すように、配線回路層16の表面に(b)と同様にして絶縁層17を形成して前記(c)と同様にピアホールを形成、導体ベーストを充填してピアホール導体18を形成し、前記(d)と同様にして配線回路層19を転写シート(図示せず)から転写させて形成する。この一連の(b)(c)(d)の工程を繰り返して絶縁層、配線回路層を任意の層数に積み上げることによって多層化することができる。なお、

上記の工程において、絶縁層中に熱硬化性樹脂を含む場合には、(b)の絶縁層形成後、あるいはすべてを積層した後に、全体を加熱等の手段によって完全に硬化すればよい。

【0034】かかる製造方法においては、ビルドアップの積層過程において積層体がエッティング液やメッキ液、レジスト剥離液等に繰り返し接触することがなく、その結果、ピアホール導体中へ薬品が浸透することも回避できる。また、ピアホール導体は、両端を金属箔等の金属層によって密閉された構造を有することから、この多層配線基板への素子の実装などの過程でメッキ液等と接触する場合があつても、処理液の侵入を有効に防止することができる。また、配線回路層の形成を転写シートによって積層工程と並列的に行うことができるために、ビルドアップ法における工程の時間短縮と工程の短縮化を図ることもできる。

### 【0035】

#### 【実施例】

##### 実施例1

20 シアネット樹脂50体積%を、Eガラスで織られたガラスクロスを50体積%の割合で含浸したプリプレグに炭酸ガスレーザーで直径0.1mmのピアホールを形成し、そのホール内に銀をメッキした銅粉末を含む銅ペーストを充填してピアホール導体を形成した。

【0036】一方、ポリエチレンテレフタレート(PET)樹脂からなる転写シートの表面に接着剤を塗布して粘着性をもたせ、厚さ12μm、表面粗さ0.8μmの銅箔を一面に接着した。その後、フォトレジストを塗布し露光現像を行った後、これを塩化第二鉄溶液中に浸漬して非バターン部をエッティング除去して配線回路層を形成した。なお、作製した配線回路層は、線幅が60μm、配線と配線との間隔が60μmの超微細なバターンである。

【0037】そして、このプリプレグに先の配線回路層が形成された転写シートを位置決めして密着させた後、転写シートを剥がして、銅からなる配線回路層を形成して一単位の配線層を形成した。

【0038】上記と同様にして、厚さ125μmの7枚の配線層を準備し、両面に配線回路層を転写した配線層上に、積層し50kg/cm<sup>2</sup>の圧力で圧着し、200°Cで1時間加熱して完全硬化させて多層配線基板を作製した。

【0039】得られた多層配線基板に対して、断面における配線回路層やピアホール導体の形成付近を観察した結果、配線回路層とピアホール導体とは良好な接続状態であり、各配線間の導通テストを行った結果、配線の断線も認められなかった。

【0040】また、多層配線基板の最表面の配線回路層表面に、NiおよびAuからなるメッキ層を3μmの厚みで形成しても、メッキ液等のピアホール導体への侵入

は全く認められなかった。

【0041】比較例1

上記実施例1と同様にしてピアホール導体を形成した後、プリプレグの表面に厚さ12μm、表面粗さ0.8μmの銅箔を加圧加熱して接着した。そして、光硬化樹脂からなるレジストを回路パターン状に形成し、これを塩化第二鉄溶液中に浸漬して非パターン部をエッチング除去して形成した。なお、残留レジストをレジスト剥離液で除去して洗浄し配線回路層を形成した。

【0042】そして、上記と同様にして形成した7枚の配線層を両面に配線回路層が形成されたプリプレグ上に積層し50kg/cm<sup>2</sup>の圧力で圧着し、200°Cで1時間加熱して完全硬化させた。

【0043】得られた多層配線基板に対して、断面における配線回路層形成付近を観察した結果、一部のピアホール近辺に絶縁層の密着不良が発生しているが判明した。この付近の銅に変色が認められたため付着物を分析した結果エッチング液の成分の存在が認められた。また、配線の導通試験を行った結果、一部の配線の断線が確認された。

【0044】また、多層配線基板の最表面の配線回路層表面に、Niからなるメッキ層を1μmの厚みで形成したところ、表面に近いピアホール導体の一部にメッキ液の侵入が認められた。

【0045】比較例2

ビスマレイドトリアジン樹脂55体積%とガラスクロス45体積%からなるプリプレグに炭酸ガスレーザーにより直径0.1mmのピアホールを形成しそのホール内に粒径約5μmの銀をメッキした銅粉末からなる銅ペーストを充填した。

【0046】その後、光硬化性エポキシ樹脂からなるレジストを永久レジストとして形成したのち、回路部分に銅からなるメッキを行って配線回路層を形成した。なお、作製した回路層は、線幅が100μm、配線と配線との間隔が100μm以下の微細なパターンである。

【0047】同様にして厚さ100μmからなる6枚の配線層を作製した後、位置合わせてこれらを積層し50kg/cm<sup>2</sup>の圧力で圧着して200°Cで加熱処理して完全硬化させて多層配線基板を作製した。

【0048】得られた多層配線基板に対して、断面における配線回路形成付近を観察した結果、ピアホール近辺にメッキ法で形成した回路とピアホールに充填した銅ペーストとの密着不良が多発していることが判明した。この付近の銅に変色が認められたため付着物を分析した結果エッチング液の成分の存在が認められた。また、配線の導通試験を行った結果、配線の断線が確認された。

【0049】また、多層配線基板の最表面の配線回路層表面に、金からなるメッキ層を0.05μmの厚みで形成したところ、表面に近いピアホール導体の一部にメッキ液の侵入が認められた。

【0050】実施例2

ビスマレイドトリアジン樹脂からなるプリプレグの絶縁基板表面に厚さ12μm、表面粗さ0.8μmの銅箔を加圧加熱して接着した後、光硬化樹脂からなるレジストを回路パターン状に形成し、これを塩化第二鉄溶液中に浸漬して非パターン部をエッチング除去し、配線回路層を形成した。

【0051】一方、絶縁性スラリーとして、ポリイミド樹脂55重量%と、無機質フィラーとしてシリカを45重量%の割合で混合し、この混合物にトルエンとメチルエチルケトンからなる溶媒を加えて混合機によって十分に混合して粘度500ボイズのスラリーを調製した。

【0052】そして、このスラリーを上記の配線回路層が形成された絶縁基板表面に、塗布し（流し込み）、120°Cで熱処理して乾燥半硬化させ絶縁層を形成した。そして、絶縁層に、直径100mmのピアホールをレーザーで形成し、そのホール内にCu粉末を含む銅ベーストを充填した。

【0053】さらに、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂からなる転写シートの表面に光により粘着性が無くなる性質を有する粘着材を塗布して粘着性をもたせ、厚さ9μm、表面粗さ0.6μmの銅箔を一面に接着した。その後、フォトレジストを導体回路に形成した後、これを塩化第二鉄溶液中に浸漬して非パターン部をエッチング除去して配線回路層を形成した。なお、作製した導体回路は、線幅が75μm、配線と配線との間隔が75μm以下の微細なパターンである。

【0054】そして、上記導体ペーストが充填されたピアホール導体が形成された絶縁層上に、上記の配線回路層が形成された転写シートを位置合わせて重ね合わせ、転写シートを裏側から光を当てながら転写シートを剥がし、配線回路層を絶縁層表面に転写させた。

【0055】その後、この配線回路層の表面に、上記と同様にして、絶縁性スラリーの塗布による絶縁層の形成、およびピアホールの形成、導体ペーストの充填、さらに配線回路層の転写による形成を繰り返し行い、合計8層の配線回路層を有し、各層間にピアホール導体が形成された多層配線基板を作製することができた。

【0056】得られた配線基板に対して、断面における配線回路層形成付近を観察した結果、空隙は全く認められず、また、各配線の導通テストを行った結果、何ら配線の断線は認められなかった。また、多層配線基板の最表面の配線回路層表面に、NiおよびAuからなるメッキ層を合計2μmの厚みで形成しても、メッキ液等のピアホール導体への侵入は全く認められなかった。

【0057】

【発明の効果】以上詳述したとおり、本発明によれば、金属ペーストの充填によって形成されたピアホール導体に金属ペーストを充填したピアホール導体に接続する配線回路層の形成を転写シートからの転写によって行うこ

とにより、従来の湿式プロセスによるピアホール導体へのエッチング液やレジスト剥離液などの侵入による回路の変色や断線を防止することができる。しかも、ビルトアップ法による多層化においても絶縁層や上記ピアホール導体がエッチング液等に繰り返し浸漬されることがなく、しかも積層工程と、配線回路形成工程とを並列的に行うことができ、積層工程の簡略化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多層配線基板を説明するための概略図である。

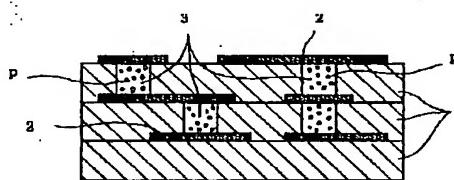
【図2】本発明の多層配線基板の製造方法における1つの配線層を形成する方法を説明するための工程図である。

【図3】本発明の多層配線基板の製造方法におけるビルトアップ法を説明するための工程図である。

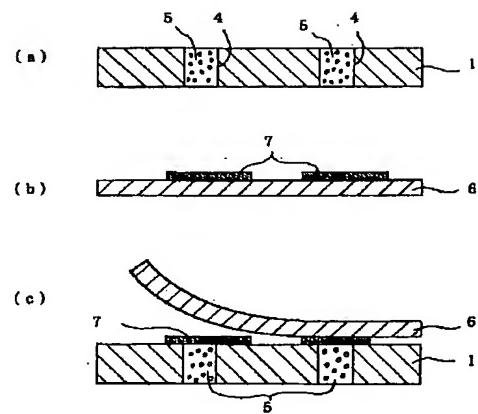
【符号の説明】

- \* 1 絶縁層
- 2 配線回路層
- 3 ピアホール導体
- 4 ピアホール
- 5 導体ベースト
- 6 転写シート
- 7 配線回路層
- 10 絶縁基板
- 11 配線回路層
- 12 絶縁層
- 13 ピアホール
- 14 導体ベースト
- 15 転写シート
- 16 配線回路層
- 17 絶縁層
- 18 ピアホール導体
- 19 配線回路層

【図1】



【図2】



【図3】

